

OPTICAL PICKUP DEVICE AND LIGHT SOURCE UNIT FOR THE DEVICE

Patent Number: JP10289468
Publication date: 1998-10-27
Inventor(s): YAGI KATSUYA
Applicant(s): KONICA CORP
Requested Patent: ☐ JP10289468
Application Number: JP19970092081 19970410
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B7/135
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify the assembling of a device by unitizing first and second light sources for performing recordings/reproductions of first and second information recording mediums and a changing means changing luminous fluxes emitted from these light sources and/or a luminous flux reflected on information recording surface.

SOLUTION: A unit 60 is unitized by providing a first semiconductor laser 11, a second semiconductor laser 12 and a photodetecting means 50 on the substrate 61 of the unit 60. Consequently, at the time of assembling an optical pickup device, it is not performed that receptive parts are assembled while being respectively adjusted but unitized members can be built-in in the device only by attaching this unit 60 to the device. Moreover, the maintaining of conjugate property is made easy because the change amount in dimension due to mechanical stress, secular change and a temp. change becomes small and the first and second semiconductor lasers 11, 12 and the photodetecting means 50 become to be on adjacent optical paths when they are seen from a changing means 40 by making respective parts be in proximity.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-289468

(43) 公開日 平成10年(1998)10月27日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/135

識別記号

F I

G 1 1 B 7/135

Z

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-92081

(22) 出願日 平成9年(1997)4月10日

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 八木 克哉

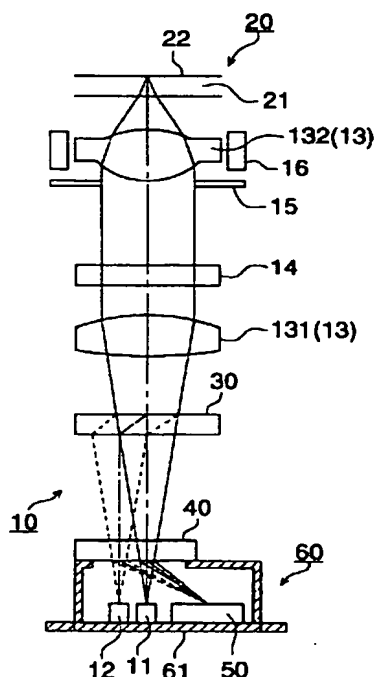
東京都八王子市石川町2970番地コニカ株式会社内

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置及びその光源ユニット

(57) 【要約】

【課題】 複数の光情報記録媒体を記録／再生する光ピックアップ装置において、装置の組立の簡略化、作業効率の向上を図るとともに、温度変化、経年変化に対して強い光ピックアップ装置およびその光源ユニットを提供することを課題とする。

【解決手段】 第1光情報記録媒体の記録／再生を行うための第1光源11と、第2光情報記録媒体の記録／再生を行うための第2光源12と、情報記録面から反射した光束を受光し検出する光検出手段50とを、ユニット60化したことを特徴とする光ピックアップ装置10。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源から出射した光束を集光光学系で光情報記録媒体の透明基板を介して情報記録面に集光させ、情報記録面上に情報を記録又は情報記録面上の情報を再生する（記録／再生）光ピックアップ装置であって、前記光情報記録媒体として、透明基板の厚さが t_1 の第1光情報記録媒体と透明基板の厚さが t_2 （ただし、 $t_2 \neq t_1$ ）の第2光情報記録媒体とが用いられる光ピックアップ装置において、

第1光情報記録媒体の記録／再生を行うための第1光源と、

第2光情報記録媒体の記録／再生を行うための第2光源と、

情報記録面から反射した光束を受光し検出する光検出手段と、

光源から出射した光束を光情報記録媒体へと導くとともに、光情報記録媒体の情報記録面で反射した光束を前記光検出手段へと導くように、光源から出射した光束及び／又は情報記録面で反射した光束を変更する変更手段と、を有し、

前記第1光源、前記第2光源及び前記光検出手段を、ユニット化したことを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項2】 前記第1光源、前記第2光源及び前記光検出手段を隣接配置したことを特徴とする請求項1に記載の光ピックアップ装置。

【請求項3】 前記第1光源、前記第2光源、前記光検出手段のうち、少なくとも1つを、ユニット内の位置を調整できるよう構成したことを特徴とする請求項1又は2に記載の光ピックアップ装置。

【請求項4】 前記変更手段を、前記第1光源、前記第2光源及び前記光検出手段とともにユニット化したことを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載の光ピックアップ装置。

【請求項5】 前記変更手段は、ホログラムにより構成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれか1つに記載の光ピックアップ装置。

【請求項6】 前記第1光源又は前記第2光源のうち一方の光源から出射した光束は、前記集光光学系に斜方から入射することを特徴とする請求項1～5のいずれか1つに記載の光ピックアップ装置。

【請求項7】 前記斜方から入射する光源は、光情報記録媒体の記録／再生に必要な集光光学系の光情報記録媒体側の開口数が小さい方の光情報記録媒体の記録／再生を行うための光源であることを特徴とする請求項6に記載の光ピックアップ装置。

【請求項8】 前記第1光源から出射した光束と、前記第2光源から出射した光束を合成する合成手段を有することを特徴とする請求項1～5のいずれか1つに記載の光ピックアップ装置。

【請求項9】 前記合成手段を、前記第1光源、前記第

2

2光源及び前記光検出手段とともにユニット化したことを特徴とする請求項8に記載の光ピックアップ装置。

【請求項10】 前記変更手段と前記合成手段は、一つの光学部材の一方面に形成された変更手段として機能するホログラムと、他方面に形成された合成手段として機能するホログラムとで構成されることを特徴とする請求項8又は9に記載の光ピックアップ装置。

【請求項11】 前記合成手段を、前記変更手段より光情報記録媒体側に配置したことを特徴とする請求項8～10のいずれか1つに記載の光ピックアップ装置。

【請求項12】 前記合成手段は、光情報記録媒体の記録／再生に必要な集光光学系の光情報記録媒体側の開口数が小さい方の光情報記録媒体の記録／再生を行うための光源から出射された光束の光路を変更して、他方の光源から出射された光束と合成することを特徴とする請求項8～11のいずれか1つに記載の光ピックアップ装置。

【請求項13】 第1半導体レーザと、第1半導体レーザとは異なる波長の第2半導体レーザとが一体化された光ピックアップ装置の光源ユニットにおいて、前記第1半導体レーザの光出射方向と前記第2半導体レーザの光出射方向とが同じ方向であり、前記第1半導体レーザと前記第2半導体レーザとは導電層を挟んで積層したことを特徴とする光ピックアップ装置の光源ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光源から出射した光束を集光光学系で光情報記録媒体の透明基板を介して情報記録面に集光させ、情報記録面上に情報を記録又は情報記録面上の情報を再生する（記録／再生）光ピックアップ装置及びその光源ユニットに関し、特に、透明基板の厚さが異なる複数の光情報記録媒体の記録／再生をする光ピックアップ装置及びその光源ユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、短波長赤色半導体レーザの実用化に伴い、光情報記録媒体（以下、光ディスクともいう）として、従来のCD（コンパクトディスク）と同程度の大きさで大容量化させた高密度のDVD（デジタルビデオディスク）が商品化されている。このDVDでは、635nm若しくは650nmの短波長半導体レーザを使用したときの対物レンズの光ディスク側の開口数を約0.6を必要とする。なお、DVDは、トラックピッチ0.74 μ m、最短ビット長0.4 μ mであり、CDのトラックピッチ1.6 μ m、最短ビット長0.83 μ mに対して半分以下に高密度化されている。

【0003】 この新たな光ディスクであるDVDを記録／再生する光ピックアップ装置には、透明基板の厚さが0.6mmのDVDに対して、透明基板の厚さが1.2

10

20

30

40

50

mmのCDとの互換性が要求され、種々の検討がなされている。その一つとして、特開平 7-57271号公報に記載されるような1つの短波長半導体レーザ(光源)と1つの集光光学系でDVDおよびCDの再生を行う光ピックアップ装置が提案されている。

【0004】また、近年、書き込み可能な光ディスクであるCD-R(追記型コンパクトディスク)の普及に伴い、光ピックアップ装置として、このCD-Rとの互換性をも要求されている。ところが、上記公報に記載されるような短波長半導体レーザ1つを光源として用いた光ピックアップ装置では、CD-Rに対して記録/再生ができない。これは、CD-Rの反射率が短波長側では低下しており、必要とする信号(再生信号、フォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号)が得られないためである。

【0005】そこで、特開平 8-55363号公報に記載されるように、光学系を1つとした上で、光源に対応する光ディスク毎(DVD用とCD-R用)に2つ設けた光ピックアップ装置が提案されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、光ピックアップ装置では精密な精度で組立が要求されるところ、このように、光ピックアップ装置の部品点数を増やすと、精密な精度で組立をすることが難しくなるばかりでなく、組立に要する作業効率が悪化し、生産性が低下する。さらに、これら部品各々を光ピックアップ装置内で離散した状態で固定すると、温度変化(熱)、経年変化によりそれぞれが変化(変形)し、所定の配置とは異なる配置となり、所期の性能を果たさなくなるという問題が生じる。

【0007】そこで、本発明では、複数の光情報記録媒体を記録/再生する光ピックアップ装置において、装置の組立の簡略化、作業効率の向上を図るとともに、温度変化、経年変化に対して強い光ピックアップ装置およびその光源ユニットを提供することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

(1) 光源から出射した光束を集光光学系で光情報記録媒体の透明基板を介して情報記録面に集光させ、情報記録面上に情報を記録又は情報記録面上の情報を再生する(記録/再生)光ピックアップ装置であって、前記光情報記録媒体として、透明基板の厚さが t_1 の第1光情報記録媒体と透明基板の厚さが t_2 (ただし、 $t_2 \neq t_1$)の第2光情報記録媒体とが用いられる光ピックアップ装置において、第1光情報記録媒体の記録/再生を行うための第1光源と、第2光情報記録媒体の記録/再生を行うための第2光源と、情報記録面から反射した光束を受光し検出する光検出手段と、光源から出射した光束を光情報記録媒体へと導くとともに、光情報記録媒体の情報記録面で反射した光束を前記光検出手段へと導くよ

うに、光源から出射した光束及び/又は情報記録面で反射した光束を変更する変更手段と、を有し、前記第1光源、前記第2光源及び前記光検出手段を、ユニット化したことを特徴とする光ピックアップ装置。

【0009】(2) 前記第1光源、前記第2光源及び前記光検出手段を隣接配置したことを特徴とする(1)に記載の光ピックアップ装置。

【0010】(3) 前記第1光源、前記第2光源、前記光検出手段のうち、少なくとも1つを、ユニット内の位置を調整できるよう構成したことを特徴とする(1)又は(2)に記載の光ピックアップ装置。

【0011】(4) 前記変更手段を、前記第1光源、前記第2光源及び前記光検出手段とともにユニット化したことを特徴とする(1)~(3)のいずれか1つに記載の光ピックアップ装置。

【0012】(5) 前記変更手段は、ホログラムにより構成されていることを特徴とする(1)~(4)のいずれか1つに記載の光ピックアップ装置。

【0013】(6) 前記第1光源又は前記第2光源のうち一方の光源から出射した光束は、前記集光光学系に斜方から入射することを特徴とする(1)~(5)のいずれか1つに記載の光ピックアップ装置。

【0014】(7) 前記斜方から入射する光源は、光情報記録媒体の記録/再生に必要な集光光学系の光情報記録媒体側の開口数が小さい方の光情報記録媒体の記録/再生を行うための光源であることを特徴とする(6)に記載の光ピックアップ装置。

【0015】(8) 前記第1光源から出射した光束と、前記第2光源から出射した光束を合成する合成手段を有することを特徴とする(1)~(5)のいずれか1つに記載の光ピックアップ装置。

【0016】(9) 前記合成手段を、前記第1光源、前記第2光源及び前記光検出手段とともにユニット化したことを特徴とする(8)に記載の光ピックアップ装置。

【0017】(10) 前記変更手段と前記合成手段は、一つの光学部材の一方面に形成された変更手段として機能するホログラムと、他方面に形成された合成手段として機能するホログラムとで構成されることを特徴とする(8)又は(9)に記載の光ピックアップ装置。

【0018】(11) 前記合成手段を、前記変更手段より光情報記録媒体側に配置したことを特徴とする(8)~(10)のいずれか1つに記載の光ピックアップ装置。

【0019】(12) 前記合成手段は、光情報記録媒体の記録/再生に必要な集光光学系の光情報記録媒体側の開口数が小さい方の光情報記録媒体の記録/再生を行うための光源から出射された光束の光路を変更して、他方の光源から出射された光束と合成することを特徴とする(8)~(11)のいずれか1つに記載の光ピックアップ装置。

5

【0020】(13)第1半導体レーザと、第1半導体レーザとは異なる波長の第2半導体レーザとが一体化された光ピックアップ装置の光源ユニットにおいて、前記第1半導体レーザの光出射方向と前記第2半導体レーザの光出射方向とが同じ方向であり、前記第1半導体レーザと前記第2半導体レーザとは導電層を挟んで積層したことを特徴とする光ピックアップ装置の光源ユニット。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明を説明する。なお、以下に説明する際の図面中の一点鎖線は光軸を表すものとし、細線は第1光源から出射した光束（ただし、絞りによって制限された周縁光線）を、破線は第2光源から出射した光束（ただし、絞りによって制限された周縁光線）を表している（ただし、第2光源から出射した光束のうち第1光源から出射した光束と同じ場合は、細線で表している）。

【0022】(第1の実施の形態)第1の実施の形態について説明する。図1は光ピックアップ装置10の概略構成図である。

【0023】本実施の形態のピックアップ装置10は、光情報記録媒体である光ディスク20として透明基板21の厚さの異なる複数の光ディスク20を記録/再生（光ディスク20の情報記録面22上に情報を記録又は情報記録面22上の情報を再生することを、記録/再生ともいう）するものである。以下、この複数の光ディスク20は、透明基板の厚さ t_1 の第1光ディスクと、第1光ディスクの透明基板の厚さ t_1 とは異なる厚さ t_2 の第2光ディスクとして説明する。また、第1光ディスクの記録/再生するために必要な集光光学系（後述する）の光ディスク側の必要開口数を NA_1 とし、第2光ディスクの記録/再生するために必要な集光光学系の光ディスク側の必要開口数を NA_2 とする（以下の説明では、第1光ディスクは、第2光ディスクより高密度の情報記録媒体であるので、 $NA_1 > NA_2$ である）。なお、以下の説明中で、DVD（含DVD-RAM）とは第1光ディスクを指しており、この場合、透明基板の厚さ $t_1 = 0.6\text{ mm}$ であり、CD（含CD-R）とは第2光ディスクを指しており、この場合、 $t_2 = 1.2\text{ mm}$ （すなわち、 $t_1 < t_2$ ）である。

【0024】本実施の形態のピックアップ装置10では、光源として第1光源である第1半導体レーザ11（波長 $\lambda = 610\text{ nm} \sim 670\text{ nm}$ ）と第2光源である第2半導体レーザ12（波長 $\lambda = 740\text{ nm} \sim 870\text{ nm}$ ）とを有している。この第1半導体レーザ11は第1光ディスクの記録/再生する際に使用される光源であり、第2半導体レーザ12は第2光ディスクの記録/再生する際に使用される光源である。これら第1半導体レーザ11、第2半導体レーザ12は、記録/再生する光ディスクに応じて排他的に使用される。

【0025】合成手段30は、第1半導体レーザ11か

6

ら出射された光束と第2半導体レーザ12から出射された光束とを合成することが可能な手段である。すなわち、この合成手段30は、第1半導体レーザ11から出射された光束、あるいは、第2半導体レーザ12から出射された光束を、後述する1つの集光光学系を介して、それぞれ第1光ディスクあるいは第2光ディスクに集光させるために、同一（ほぼ同一でもよい）光路となす手段である。本実施の形態では、合成手段30として偏光プリズム（複屈折性プレート）で構成し、第1半導体レーザ11から出射された光束は常光線として光路を変更せずにそのまま通過させ、第2半導体レーザ12から出射された光束は異常光線として光路を変更している。なお、この合成手段30として、ホログラムを用いてもよい。

【0026】集光光学系13は、第1半導体レーザ11あるいは第2半導体レーザ12から出射された光束を、光ディスク20の透明基板21を介して、情報記録面22上に集光させ、スポットを形成させる手段である。本実施の形態では、集光光学系13として、光源から出射された光束を平行光（略平行でもよい）に変換するコリメータレンズ131と、コリメータレンズ131によって平行光とされた光束を集光させる対物レンズ132とを有している。このように、本実施の形態では、1つの集光光学系13を用いて複数の光ディスクの記録/再生を行うので、光ピックアップ装置10を低コストかつ簡単な構造で実現させることができる。

【0027】なお、本実施の形態では、集光光学系13として、コリメータレンズ131と対物レンズ132とを用いた、いわゆる無限系の集光光学系13であるが、コリメータレンズ131がなく光源（第1半導体レーザ11あるいは第2半導体レーザ12）からの発散光を直接集光させる対物レンズ132のみ、いわゆる有限系の集光光学系13や、光源からの発散光の発散度を減じるレンズ又は光源からの光束を収れん光に変更する（カップリング）レンズとこれらレンズを介した光束を集光させる対物レンズ132とを用いた、いわゆる準有限系の集光光学系13であってもよい。

【0028】また、光路内には、 $1/4$ 波長板14および絞り15が設けられている。 $1/4$ 波長板14はコリメータレンズ131を透過した光を直線偏光から円偏光に変え、絞り15は光束を開口数 NA_1 以上の所定の開口数に制限する。本実施の形態では、絞り15は固定の開口数を有する絞りであり、余分な機構を必要とせず、低コスト化を実現できるものであるが、第2光ディスクの記録/再生時には開口数 NA_2 に相当する開口数に制限するよう、絞り15の開口数を可変としてもよい。

【0029】変更手段40は、光源（第1半導体レーザ11、第2半導体レーザ12）から出射した光束を光ディスク20へと導くとともに、光ディスク20の情報記録面22上から反射した光束を後述する光検出手段50

7

へと導くように、光源（第1半導体レーザー11、第2半導体レーザー12）から出射した光束の光路、及び／又は、光ディスク20の情報記録面22上から反射した光束の光路を変更する手段である。すなわち、変更手段40は、変更手段40と光ディスク20との間で、光源（第1半導体レーザー11、第2半導体レーザー12）から出射した光束の光路と光ディスク20の情報記録面22上から反射した光束の光路とを同じにさせる手段である。本実施の形態では、偏光性ホログラムで構成し、光源から出射した光束の光路は変更せずに、光ディスク20の情報記録面22上から反射した光束を回折させ、後述する光検出手段50へと導くように変更する。

【0030】なお、偏光性ホログラムとは、ホログラムを構成する媒質に複屈折性を有するもの（例えば、ニオブ酸リチウム）を用い、ホログラムに入射する光束の偏光の向きに応じてその回折効率が異なるようにしたものである。1/4波長板14と併用することで、光検出手段50への戻り光量を増大させ、信号のS/N比を向上させ、光源への戻り光を抑えてレーザーノイズを低減させることができる。

【0031】光検出手段50は、変更手段40を介して（変更手段40によって光路を変更された）、情報記録面22上から反射した光束を受光し検出する手段である。この光検出手段50により、情報記録面上から反射した光束の光量分布変化を検出して、図示しない演算回路によって合焦検出（フォーカスエラー信号）、トラック検出（トラッキングエラー信号）、情報の読み取り（再生信号）がなされる。なお、合焦検出、トラック検出は、非点収差法、ナイフエッジ法、SSD法、位相差検出（DPD）法、プッシュプル（PP）法、3ビーム法など種々の公知の方法により行うことができる。

【0032】2次元アクチュエータ16は、対物レンズ132を移動させる手段であり、演算回路により得られた合焦検出に基づいて移動させるフォーカシング制御用とトラック検出に基づいて移動させるトラッキング制御用とがある。本実施の形態の2次元アクチュエータ（フォーカシング制御用）16は、第1光ディスク（DVD）の記録／再生時には、DVDの情報記録面上のビームスポット（第1半導体レーザー11から出射された光束を集光光学系により集光されたスポット）が最小となる（最小錯乱円となる）よう（ベストフォーカス）に、また、第2光ディスク（CD）の記録／再生時には、CDの情報記録面上のビームスポット（第2半導体レーザー12から出射された光束を集光光学系により集光されたスポット）が最小錯乱円となる位置よりも対物レンズ132に近い前側位置に、対物レンズ132を移動させる。

【0033】これは、第2光ディスクを記録／再生する場合、第2光ディスクの透明基板の厚さt2が第1光ディスクの透明基板の厚さt1より厚くなることで球面収差が発生し、近軸焦点位置より後方の位置であってビ-

8

ムスポットが最小錯乱円となる位置では、スポットサイズが大きく第2光ディスクのビット（情報）を読むことができない。しかしながら、最小錯乱円となる位置より対物レンズ132に近い位置である前側位置では、中央部に光量が集中した核と核の周囲に不要光であるフレアとからなる全体として最小錯乱円より大きいスポットが形成される。したがって、第2光ディスクを記録／再生する場合、対物レンズ132を前側位置に移動させ、この核を光検出手段50で検出して、合焦検出、トラック検出、情報の読み取りを行う。

【0034】このように、光ピックアップ装置10においては、第1光ディスクの記録／再生は、第1半導体レーザー11から出射した光束を、集光光学系13で第1光ディスクの透明基板を介して情報記録面に集光させ、情報記録面から反射した光束を光検出手段で受光して行われ、また、第2光ディスクの記録／再生は、第2半導体レーザー12から出射した光束を、集光光学系13で第2光ディスクの透明基板を介して情報記録面に集光させ、情報記録面から反射した光束を光検出手段で受光して行われる。

【0035】そこで、本実施の形態では、第1半導体レーザー11、第2半導体レーザー12及び光検出手段50を、ユニット60化している。これについて、ユニット60の斜視図である図2をも参照して説明する。

【0036】第1半導体レーザー11、第2半導体レーザー12及び光検出手段50は、ユニット60としてユニット化されている。ここで、本発明でいう「ユニット」あるいは「ユニット化」とは、ユニット化されている部材や手段が一体となって光ピックアップ装置10に組み込みができるようになっていることであり、すなわち、装置の組立時に1部品として組み付けることができる状態のことである。

【0037】本実施の形態では、ユニット60の基板61に、第1半導体レーザー11、第2半導体レーザー12及び光検出手段50を設けることにより、ユニット化している。したがって、光ピックアップ装置10の組立時には、各々の部材をそれぞれ調整しつつ光ピックアップ装置10の組立を行うのではなく、このユニット60を取り付けるだけで、ユニット化された部材を組み付けることができ、組立の簡略化、作業効率の向上を図ることができる。しかも、経年変化、温度変化に対しても強い構造となる。すなわち、個々の部品を近接させることで、機械的なストレスや経年変化、温度変化による寸法変化量が小さくなり、また、変更手段40から見たときの光源11、12と光検出手段50が近接した光路上となるため、共役性が維持しやすくなる。

【0038】なお、ユニット化にする際には、本実施の形態では、第1半導体レーザー11の発光点と第2半導体レーザー12の発光点と光検出手段50の受光面とを同一平面となるように配置しているが、必ずしも同一平面に

する必要はない。また、本実施の形態のように、第1半導体レーザ11の射出面（発光点）と第2半導体レーザ12の射出面（発光点）とを同方向に向け近接配置することにより、半導体レーザの後面出射光を検出する図示しない受光素子を兼用することができ、さらに低コスト化を実現できる。

【0039】また、このユニット60を構成する際には、第1半導体レーザ11、第2半導体レーザ12及び光検出手段50のうち、少なくとも1つをユニット60内での位置を調整可能なように設けることにより、第1半導体レーザ11、第2半導体レーザ12及び光検出手段50の関係を容易に調整できるようになる。特に、ユニット60の外部から調整可能なように設けることにより、第1半導体レーザ11、第2半導体レーザ12及び光検出手段50間の位置誤差を吸収させることができる。

【0040】また、本実施の形態においては、ユニット60を光ピックアップ装置10に組み付ける前に、変更手段40をユニット60に設けるように構成している。すなわち、変更手段40を第1半導体レーザ11、第2半導体レーザ12及び光検出手段50とともにユニット化するようにしている。これにより、さらに組立の簡略化、作業の効率化の向上を図ることができる。特に、ユニット60に変更手段40を設ける際には、調整可能に設けることにより、組立後の調整を容易に行うことができる。

【0041】また、本実施の形態においては、変更手段40を合成手段30より光源側に配置、逆に言えば、合成手段30を変更手段40より光ディスク側に配置していることにより、変更手段40により光路を変更する際に、第1半導体レーザ11から出射し第1光ディスクから反射した光束と、第2半導体レーザ12から出射し第2光ディスクから反射した光束とが、変更手段40上で異なる位置を通過すること（図2の変更手段40上に示した斜線部）になり、変更手段40であるホログラムに各々の光束を任意の方向に変更することができる。特に、本実施の形態では、第1光ディスクから反射し変更手段40によって変更された光束と、第2光ディスクから反射し変更手段40によって変更された光束とが、光検出手段50上の同じ位置に結像するように、ホログラムを形成している。そのため、本実施の形態では、第1光ディスクから反射した光束の検出と第2光ディスクから反射した光束の検出を同じ受光素子（光検出手段50）で行うことができ、低コスト化を実現できる。

【0042】なお、本実施の形態のように変更手段40を合成手段30より光源側に配置するのではなく、図3に示すように、合成手段30を変更手段40より光源側に配置してもよい。この（図3）場合、合成手段30は、偏光ホログラムで構成しており、そのために、第2半導体レーザ12を第1半導体レーザ11に対して傾け

て配置している。また、この（図3）場合、第1光ディスクから反射した光束が変更手段40を通過する位置と、第2光ディスクから反射した光束が変更手段40を通過する位置とが同じになるので、それぞれの光検出手段50上での結像位置が異なり、それぞれの光束を検出する受光素子（光検出手段50）を設けるようにする。なお、この（図3）場合、ユニット60の外壁には、光ディスクから反射した光束を通過させるために、その分だけ合成手段30を小さくし、開口62が設けている。また、この（図3）場合、第1半導体レーザ11、第2半導体レーザ12、光検出手段50及び合成手段30をユニット60に設けてユニット化しているが、さらに、変更手段40をもユニット化してもよく、さらに、1/4波長板14を変更手段40に接着して、一体化してもよい。

【0043】また、本実施の形態においては、ユニット化する際に、第1半導体レーザ11と第2半導体レーザ12とを隣接して設けているので、合成手段30による合成する際、光路の変更に余分な負担を与えることなく合成することができる。また、本実施の形態では、必要開口数が小さい方の光ディスク（すなわち第2光ディスク）の記録／再生に使用する第2半導体レーザ12から出射された光束の光路を変更する（すなわち、必要開口数が大きい方の第1光ディスクの記録／再生に使用する第1半導体レーザ11から出射された光束の光路を変更しない）ので、より集光特性が要求される第1光ディスクの記録／再生を良好にするばかりでなく、第2光ディスクの記録／再生も行うことができる。

【0044】（第2の実施の形態）次に第2の実施の形態について、第2の実施の形態の光ピックアップ装置10の概略構成図である図4に基づいて説明する。上述した第1の実施の形態においては、合成手段30と変更手段40とをそれぞれ別体の光学部材で構成したが、本実施の形態においては、1つの光学部材で構成したものである。なお、上述した第1の実施の形態と同一の機能・構成要素を用いる場合には同じ図番を付し、断らない限り既に説明したものと同一とし、説明を省略する。

【0045】本実施の形態では、1つの光学部材70の光源側の面に変更手段40として機能するホログラムを設け、光ディスク側の面に合成手段として機能するホログラムを設けている。これにより、合成手段30及び変更手段40を光ピックアップ装置10に組み付ける際の作業性が向上する。さらに、本実施の形態では、ユニット60を光ピックアップ装置10に組み付ける前に、光学部材70をユニット60に設けるように構成している。すなわち、光学部材70（合成手段30と変更手段40）を第1半導体レーザ11、第2半導体レーザ12及び光検出手段50とともにユニット化するようにしている。これにより、さらに組立の簡略化、作業の効率化の向上を図ることができる。特に、第1半導体レーザ1

11

1、第2半導体レーザ12及び光検出手段50のうち、少なくとも1つをユニット60内での位置を調整可能なように設けることにより、第1半導体レーザ11、第2半導体レーザ12及び光検出手段50の関係を、合成手段30及び変更手段40の関係から容易に調整できるようになる。特に、ユニット60の外部から調整可能なように設けることにより、ユニット60の組立時の調整を容易に行うことができる。

【0046】また、本実施の形態では、光学部材70の光源側の面に変更手段40を光ディスク側の面に合成手段30を設けたので、第1光ディスクから反射した光束の検出と第2光ディスクから反射した光束とを共通の光検出手段50の受光素子（図示せず）を用いることができる。しかしながら、図5に示すように、光学部材70の光源側の面に合成手段30を光ディスク側に変更手段40を設けてもよい。

【0047】（第3の実施の形態）次に第3の実施の形態について、第3の実施の形態の光ピックアップ装置10の概略構成図である図6に基づいて説明する。上述した第1、2の実施の形態においては、合成手段30を用いて、第1半導体レーザ11から出射された光束の光軸と第2半導体レーザ12から出射された光束の光軸とを一致させ、集光光学系13の光軸と一致させるようにしたが、本実施の形態においては、一方の光源から出射された光束を、集光光学系13に斜方から入射させるように構成したものである。なお、上述した第1の実施の形態と同一の機能・構成要素を用いる場合には同じ図番を付し、断らない限り既に説明したものと同一とし、説明を省略する。

【0048】本実施の形態においては、必要開口数が小さい方の第2光ディスクの記録／再生に使用する第2半導体レーザ12から出射された光束が、集光光学系13の斜方から入射するように構成している。一方、必要開口数が大きい方の第1光ディスクの記録／再生に使用する第1半導体レーザ11から出射された光束は、集光光学系13の光軸と第1半導体レーザ11から出射された光束の光軸とが一致）ように構成している。これに伴い、合成手段30を省いている。

【0049】このように構成することにより、本実施の形態では、一方の光源から出射した光束を集光光学系13に斜方から入射するので、第1、2の実施の形態では必要であった合成手段30が不要となり、低コスト化を実現できるばかりでなく、組立作業の効率化を図ることができる。また、本実施の形態では、必要な開口数の小さい第2半導体レーザ12から出射した光束を集光光学系13に斜方から入射させたので、より集光特性が要求される第1光ディスクの記録／再生を損なうことなく、若干の余裕のある第2光ディスクの記録／再生も行いうることができる。

12

【0050】また、本実施の形態においては、コリメータレンズ131から絞り15までの距離が、コリメータレンズ131の焦点距離とほぼ等しくなるように配置しているので、第2半導体レーザ12の光束の中心が絞り15の中心と一致し、対物レンズ132に入射する光束の光量分布の対称性が向上する。したがって、対物レンズ132がシフトしたときの光量分布変動を小さくすることができ、トラッキングレンジを広くすることができる。また、絞り15から対物レンズ132までの距離を、対物レンズ132の焦点距離と同じになるように配置すると、対物レンズ132から第2光ディスクへ向かう光束は、対物レンズ132の光軸と平行になり好ましい。

【0051】また、本実施の形態において、変更手段40と光ディスクとの間の光路中に、第2半導体レーザ12の波長で凹レンズとしての作用を有し、第1半導体レーザ11の波長では作用しない波長選択性ホログラム素子を設けることにより、透明基板の厚さが厚くなることによって生じるオーバ方向の球面収差を補正することができる。すなわち、光路中に、第2半導体レーザ12の波長で凹レンズ作用するホログラム素子を設けることにより、第2半導体レーザ12の波長では厚い透明基板の光ディスクに、第1半導体レーザの波長では薄い透明基板の光ディスクに対応した光ピックアップ装置10とすることができる。この場合、ホログラム素子のホログラムの格子構造深さは、光路長として第1半導体レーザ11の波長 λ_1 で $n\lambda_1$ （ただし、 n =整数）と、第2半導体レーザ12の波長 λ_2 で $(n+1/2)(\lambda_2)$ （ただし、 n =整数）との公倍数となるような深さに選ぶことにより容易に行うことができる。

【0052】以上詳述した第1～第3の実施の形態において、第1半導体レーザ11、第2半導体レーザ12、光検出手段50各々は、ユニット60の基板61に直接設けるようにしたが、これに限られることはない。例えば、図7(a)に示すように、2つの半導体レーザ11、12を積層してもよい。すなわち、半導体レーザには、その発光に伴う熱を逃がすためのヒートシンク81が必須となるが、このヒートシンク81上の導電性の面に第1半導体レーザ11を設ける。そして、第1半導体レーザ11上に導電層であるアルミニウムを蒸着し、この導電層上（すなわち、第1半導体レーザ11上）に第2半導体レーザ12を積層する。そして、第2半導体レーザ12上を導電層であるアルミニウムを蒸着する。一方、第1半導体レーザ11の下方には光検出手段50を設ける。そして、各導電層にワイヤー82～84をボンディングして、駆動電流を流すためのワイヤー82～84を設ける。すなわち、ワイヤー82、83間に駆動電流を流すことにより第1半導体レーザ11が発光し、ワイヤー83、84間に駆動電流を流すことにより第2半導体レーザ12が発光する（端子83が共通電極とな

13

り、第1半導体レーザ11と第2半導体レーザ12間の導電層が共通導電層となる)。光ピックアップ装置においては、第1半導体レーザ11と第2半導体レーザ12とを排他的に発光させるので、このように構成することにより、省スペース化、簡素化等の点で好ましい。

【0053】また、この(図7(a))の場合、第1半導体レーザ11、第2半導体レーザ12から出射される光束は、各々半値全角で 10° 、 30° 程度の楕円形状であり、発散角の広い方向に第1半導体レーザ11と第2半導体レーザ12とが並ぶ。また、この並ぶ方向を、光ピックアップ装置として、光ディスクのタンジェンシャル方向となるようにすることにより、タンジェンシャル方向のスポットサイズを小さくすることができる。さらに、第3の実施の形態のように、一方の光束が集光光学系の軸外光束となる場合であっても、対物レンズ16がトラッキングによりシフトしたときの光量変化に非対称性が生じにくく、さらに、集光光学系に斜入射することにより生じる非点収差を、半導体レーザが有する非点収差で打ち消すことができる。なお、この場合、第1半導体レーザ11を光軸上に、第2半導体レーザ12を光軸外に配置し、第2半導体レーザ12の非点収差が第1半導体レーザ11より大きくなるように選ぶことが好ましい。

【0054】このように2つの半導体レーザ11、12を積層することにより、第1半導体レーザ11の発光点111と第2半導体レーザ12の発光点121とのずれが、 $100\mu\text{m}$ 程度にすることが可能となり、各々の半導体レーザ11、12を基板61上に並べるよりは近接させることができる。また、一方の半導体レーザ(この例では第1半導体レーザ11)は、発光点111側を直接ヒートシンク上に設けることができ、放熱上有利となる。

【0055】また、この(図7(a))の場合においては、それぞれの発光点111、121を光軸方向にずらして配置することにより、積層した半導体レーザ11、12各々から出射した光束が、他の半導体レーザもしくはヒートシンクによってけられることがないようにしたが、これに限られず、図7(b)に示すように、発光点111、121を同一平面(光検出手段50の受光面も含めて)上にしてもよい。

【0056】なお、図7(b)に示した例は、第1半導体レーザ11、第2半導体レーザ12を同一平面上に設けただけでなく、さらに、第1半導体レーザ11の発光点111に近い側の側面に導電層であるアルミニウムを蒸着して、その上に第2半導体レーザ12の発光点121に近い側の側面が接するように積層し、発光点111、121とを密着させた状態で積層して、発光点111、121間が $10\mu\text{m}$ 以内に近接配置するようにしたものである。このため、図7(b)に示す例では、上述した第1、2の実施の形態に用いる場合、合成手段30

14

を省略することができ、第1半導体レーザ11、第2半導体レーザを共に集光光学系のほぼ光軸上として使用することができるので、集光性能上好ましい。

【0057】また、以上詳述した第1～第3の実施の形態において、第1半導体レーザ11、第2半導体レーザ12、光検出手段50は、一直線に並ぶように、ユニット60の基板61に設けたが、これに限らず、第1半導体レーザ11と第2半導体レーザ12とが並ぶ方向とは異なる位置に光検出手段50を設けてもよい。また、第1半導体レーザ11及び第2半導体レーザ12から出射した光束が直接合成手段30あるいは変更手段40に入射するようにしたが、ミラー等により光路を変更させた後入射するようにしてもよい。この例を図8に示す。

【0058】図8において、受光手段50は、シリコン基板51上に半導体プロセスにより受光素子52が形成されている。このシリコン基板51に2つの凹部53及び2つのミラー部54を設けている。そして、この凹部53に、第1半導体レーザ11と第2半導体レーザ12とを実装する。したがって、第1半導体レーザ11と第2半導体レーザ12とが並ぶ方向とは異なる位置に光検出手段50が配置され、かつ、第1半導体レーザ11及び第2半導体レーザ12から出射した光束が変更された後合成手段30あるいは変更手段40に入射するようにさせることができる。

【0059】また、図8のように、受光素子52の基板51上に半導体レーザ11、12を実装することにより、よりコンパクトなユニット60を構成することができる。また、部品点数を減らし、精密組立や作業の効率化ができる。なお、図8においては、ミラー部54を形成したが、ミラー部54の代わりに合成手段30を実装するようにしてもよい。

【0060】なお、以上の説明においては、CD(含CD-R)は第2光ディスクを指すものとし、第2半導体レーザ12を第2光ディスクの記録/再生を行うための光源としたが、第2半導体レーザ12をCD-Rの記録/再生を行うための光源とし、CDの記録/再生は第1半導体レーザ11で行ってもよい。

【0061】(具体例1) 上述した光ピックアップ装置10のうち、図1、4、6に用いられるユニット60の配置の具体例を図9に示す。図9(a)はユニット60の配置関係を示した図であり、図9(b)は本具体例の変更手段40であるホログラム素子の拡大模式図である。なお、本具体例では、第1半導体レーザ11の波長を $\lambda_1 = 640\text{nm}$ 、第2半導体レーザ12の波長を $\lambda_2 = 790\text{nm}$ 、変更手段40であるホログラム素子40と光源(11、12)の発光点、光検出手段50の受光面との間の距離を $L = 10\text{mm}$ 、ホログラム素子40の平均ピッチ $p = 5\mu\text{m}$ 、第1半導体レーザ11を集光光学系の光軸上に配置したものとする。

【0062】第1半導体レーザ11から出射した光束

15

は、ホログラム素子40を0次光として通過直進し、第1光ディスクの情報記録面より反射して再び元の光路をたどりホログラム素子40へ入射する。本具体例ではホログラム素子40の平均ピッチ $p=5\mu\text{m}$ であるので、 ± 1 次光は $\pm \lambda/1/p$ ($\approx \pm 7.3^\circ$) 回折し、第1半導体レーザ11から $d_1 (=1.28\text{mm})$ 離れて光検出手段50上に結像する。なお、本具体例のようにホログラム素子40をブレード化することで、 ± 1 次光のうち一方のみへの回折効率を高くすることができる。

【0063】第2半導体レーザ12から出射した光束も、上述と同様に、ホログラム素子40を0次光として通過直進し、第1光ディスクの情報記録面より反射して再び元の光路をたどりホログラム素子40へ入射する。ホログラム素子40は、この波長 λ_2 では、約 9° 回折し、第2半導体レーザ12から $d_2 (=1.58\text{mm})$ 離れて光検出手段50上に結像する。

【0064】このように、第1半導体レーザ11と第2半導体レーザ12とを 0.3mm 離し、光検出手段50の受光面の中心が第1半導体レーザ11から 1.28mm 、第2半導体レーザ12から 1.58mm 離して、同一平面上で配置する。

【0065】このようにして配置したユニット60を用いて、光ディスクの記録/再生を行った結果、DVDから反射した光束と、CDから反射した光束とを同じ光検出手段50で検出することができ、しかも、DVD、CDともに、良好に記録/再生を行うことができる。

【0066】(具体例2) 次に、光検出手段50の具体的構成を含めた具体例を図10に示す。図10はユニット60内の構成を模式的に示した図であるので、ユニット60等は記載を省略する。第1半導体レーザ11、第2半導体レーザ12、光検出手段50の受光素子を同一平面上に配置している。なお、第1半導体レーザ11、第2半導体レーザ12は、ヒートシンク81上に個々に設けられたものであり、発光点111、121とは反対側に、1つの光検出器85が設けられている。この光検出器85は、半導体レーザ11、12から出射した光束の光量が所定の光量となるようにAPC(オートパワーコントロール) 回路で半導体レーザ11、12の電流制御するため、半導体レーザ11、12の後方から出射された光の光量を検出する光検出器であり、本実施の形態では半導体レーザ11、12を1つの光検出器85で検出する。

【0067】また、本具体例では、フォーカスエラー信号をナイフエッジ法で検出するよう構成したものであり、そのために、光検出手段50の受光面には、A1~D2の8つの受光素子(受光面) が設けられている。また、変更手段40にはホログラム素子を用い、このホログラム素子をA~Dの4分割しており、各分割面が光検出手段50の受光面に結像するように、分割Aを平均ピッチ $p=4.25\mu\text{m}$ 、分割Bの平均ピッチ $p=4.7$

16

$5\mu\text{m}$ 、分割Cの平均ピッチ $p=5.25\mu\text{m}$ 、分割Dの平均ピッチ $p=5.75\mu\text{m}$ にしている。

【0068】この具体例においては、2つの半導体レーザ11、12と光検出手段50とを予め決められた精度でユニット60(図示せず) 内に固定し、これらに対して、ホログラム素子40を、光軸方向、回転方向に調整して固定することにより良好な調整を行うことができ、しかも、その作業は非常に簡便となった。

【0069】なお、この具体例においては、フォーカスエラー信号FEは、

$$FE = (A_2 + B_1 + C_1 + D_2) - (A_1 + B_2 + C_2 + D_1)$$

によって得ることができる。なお、A1~D2は、各受光面での検出した光量である。

【0070】また、この具体例において、トラッキングエラー信号TEは、位相差検出(DPD) 法の場合、

$$TE = (A_1 + A_2 + C_1 + C_2) - (B_1 + B_2 + D_1 + D_2)$$

によって得ることができ、プッシュプル(PP) 法の場合、

$$TE = (A_1 + A_2 + B_1 + B_2) - (C_1 + C_2 + D_1 + D_2)$$

によって得ることができ、情報信号は全体の総和 $A_1 + A_2 + B_1 + B_2 + C_1 + C_2 + D_1 + D_2$ で検出することができる。なお、A1~D2は、各受光面での検出した光量である。

【0071】また、本具体例の場合、受光面A1~D2が、半導体レーザ11、12から離れるに従いその受光面積を大きくする(詳細には、半導体レーザ11、12と光検出手段50とが並ぶ方向と同方向に長くする) ことにより、半導体レーザ11、12の波長の違いによる、変更手段40による回折角のバラツキの影響を吸収することができる。すなわち、第2半導体レーザ12の光束は、第1半導体レーザ11の光束よりも、光検出手段50上において、半導体レーザ11、12と光検出手段50とが並ぶ方向と同方向に(受光面A1、A2からD1、D2までの距離が) のびたようになるため、そののびた範囲をカバーできるように、受光面を設けておく。

【0072】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によると、複数の光情報記録媒体を記録/再生する光ピックアップ装置において、装置の組立の簡略化、作業効率の向上を図るとともに、温度変化に対して強い光ピックアップ装置とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態の光ピックアップ装置の概略構成図である。

【図2】ユニットの斜視図である。

【図3】第1の実施の形態の変形例の光ピックアップ装

17

置の概略構成図である。

【図 4】第 2 の実施の形態の光ピックアップ装置の概略構成図である。

【図 5】第 2 の実施の形態の変形例の光ピックアップ装置の概略構成図である。

【図 6】第 3 の実施の形態の光ピックアップ装置の概略構成図である。

【図 7】ユニットの変形例を示す図である。

【図 8】ユニットの変形例を示す斜視図である。

【図 9】具体例 1 を示す図である。

【図 10】具体例 2 を示す図である。

【符号の説明】

10 光ピックアップ装置。

11 第 1 半導体レーザ（第 1 光源）

18

* 12 第 2 半導体レーザ（第 2 光源）

13 集光光学系

15 絞り

20 光ディスク（光情報記録媒体）

21 透明基板

22 情報記録面

30 合成手段

40 変更手段

50 光検出手段

10 60 ユニット

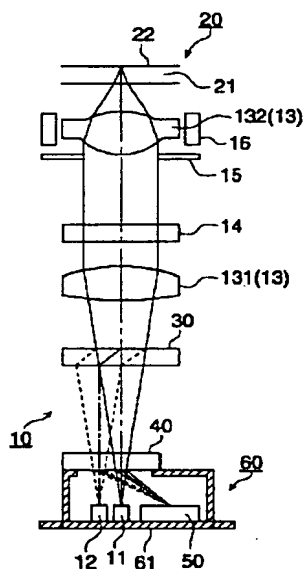
70 光学部材

81 ヒートシンク

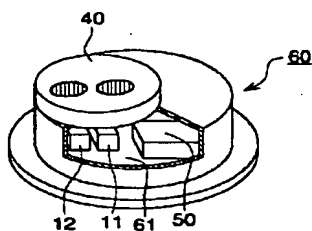
111、121 発光点

*

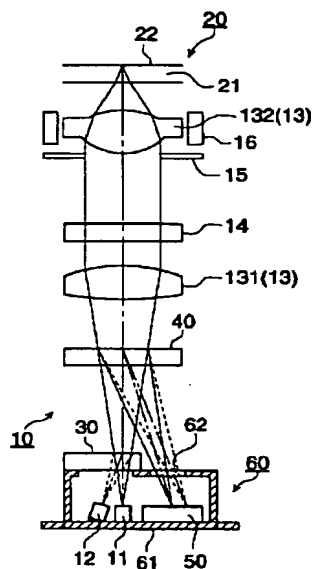
【図 1】



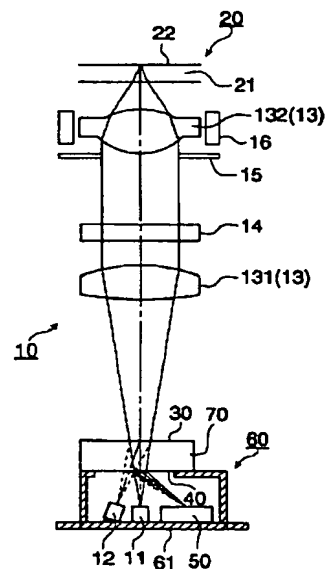
【図 2】



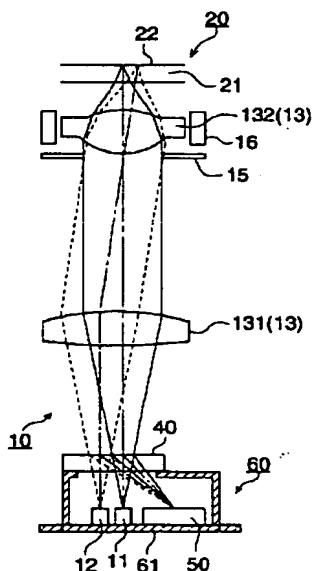
【図 3】



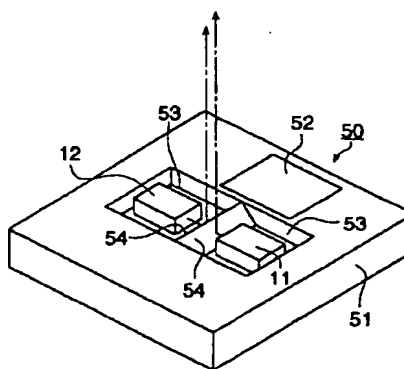
【図 4】



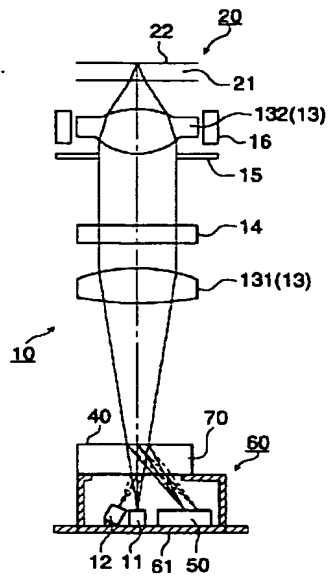
【図 6】



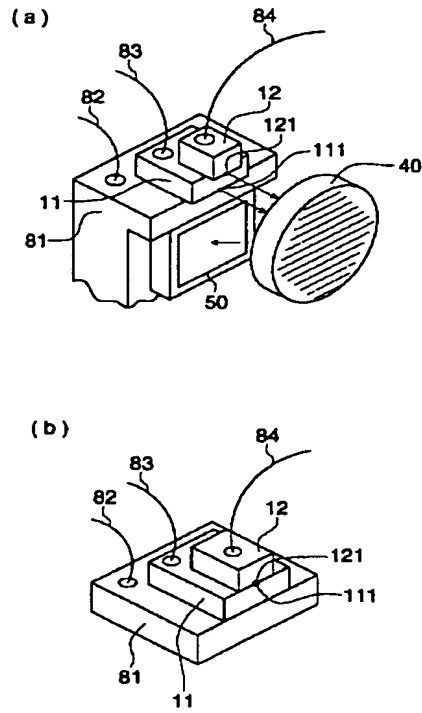
【図 8】



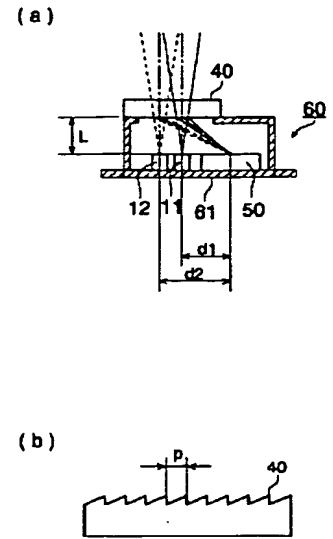
【図 5】



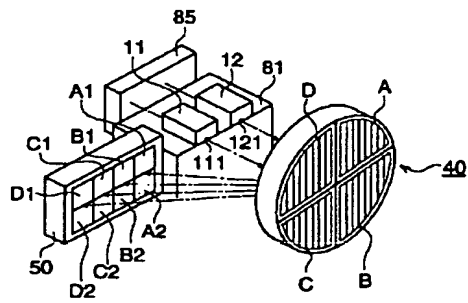
【図 7】



【図 9】



【図 10】



This Page Blank (uspto)